

PUB-NO: JP02001077506A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2001077506 A

TITLE: BOARD FOR LASER CUTTING AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY UNIT PANEL CONSTITUTED OF
THE BOARD FOR LASER CUTTING

PUBN-DATE: March 23, 2001

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
CHU, DAE-HO	
KIN, HEIITSU	
JEONG, SEONG-WOOK	
RI, GUSHOKU	
KIM, BOM-SU	

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD	

APPL-NO: JP2000200647

APPL-DATE: January 14, 1999

PRIORITY-DATA: 1998KR-53540 (December 4, 1998), 1998KR-53543 (December 4, 1998),
1998KR-53548 (December 4, 1998)

INT-CL (IPC): H05 K 3/00; B23 K 26/00; G02 F 1/13; G02 F 1/1333; G09 F 9/00

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a board for laser cutting, in which wiring can be cut finely with laser along a cut line, and a liquid crystal display unit panel constituted of the board for laser cutting.

SOLUTION: A board for laser cutting contains a board, having an inner surface 142a and an outer surface on which a cut line is shown, a wiring 146 of a conducting layer, which is formed along a corresponding cut line of the inner surface which line corresponds to the cut line of the outer surface of the board, and a buffer layer 144 which is interposed between the inner surface of the board and the wiring of the conducting layer along the cut line. In this board, the board and the buffer layer 144 are cut by irradiation of laser beams having different wavelengths, and the buffer layer 144 propagates crckes generated by an adjacent wiring.

COPYRIGHT: (C) 2001, JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-77506

(P2001-77506A)

(43) 公開日 平成13年3月23日 (2001.3.23)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード (参考)
H 0 5 K 3/00		H 0 5 K 3/00	N
B 2 3 K 26/00		B 2 3 K 26/00	H
	3 2 0		3 2 0 E
G 0 2 F 1/13	1 0 1	G 0 2 F 1/13	1 0 1
1/1333	5 0 0	1/1333	5 0 0
審査請求 有 請求項の数 5 O L (全 11 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願2000-200647 (P2000-200647)
(62) 分割の表示 特願平11-8390の分割
(22) 出願日 平成11年1月14日 (1999.1.14)

(31) 優先権主張番号 1 9 9 8 P 5 3 5 4 0
(32) 優先日 平成10年12月4日 (1998.12.4)
(33) 優先権主張国 韓国 (K R)
(31) 優先権主張番号 1 9 9 8 P 5 3 5 4 3
(32) 優先日 平成10年12月4日 (1998.12.4)
(33) 優先権主張国 韓国 (K R)
(31) 優先権主張番号 1 9 9 8 P 5 3 5 4 8
(32) 優先日 平成10年12月4日 (1998.12.4)
(33) 優先権主張国 韓国 (K R)

(71) 出願人 390019839
三星電子株式会社
大韓民国京畿道水原市八達区梅灘洞416
(72) 発明者 秋 大鎭
大韓民国京畿道水原市靈通洞黄骨マウル
(番地無し) 碧山アパート223棟1803号
(72) 発明者 金 炳鎰
大韓民国ソウル市銅雀区何堂3洞141番地
110戸
(74) 代理人 100095957
弁理士 亀谷 美明 (外1名)

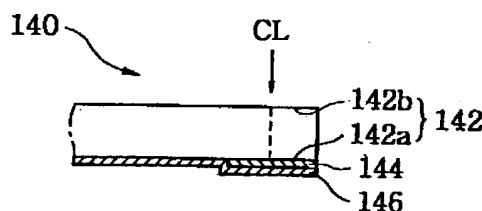
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 レーザ切断用基板及びレーザ切断用基板からなる液晶表示装置パネル

(57) 【要約】

【課題】 切断線に沿って配線をきれいにレーザ切断することが可能なレーザ切断用基板及びレーザ切断用基板からなる液晶表示装置パネルを提供する。

【解決手段】 内表面と切断線が表示される外表面を有する基板と、基板の外表面の切断線と対応する内表面の対応切断線に沿って基板の内表面に形成された導電層の配線と、切断線に沿って基板の内表面と導電層の配線との間に介在するバッファ層とを含むレーザ切断用基板において、基板とバッファ層は、相異なる波長を持つレーザビームの照射により切断され、バッファ層は隣接した配線により発生したクラックを伝播する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 内表面と切断線が表示される外表面を有する基板と、前記基板の外表面の切断線と対応する前記内表面の対応切断線に沿って前記基板の内表面に形成された導電層の配線と、前記切断線に沿って前記基板の内表面と前記導電層の配線との間に介在するバッファ層とを含むレーザ切断用基板において、前記基板と前記バッファ層は、相異なる波長を持つレーザビームの照射により切断され、前記バッファ層は前記隣接した前記配線により発生したクラックを伝播することを特徴とするレーザ切断用基板。

【請求項2】 内表面に形成された薄膜トランジスタと前記薄膜トランジスタと接続された配線および画素電極を含む第1透光性絶縁基板と、前記第1透光性絶縁基板と対向する内表面を有し、前記対向内表面に形成されたカラーフィルタ層、ブラックマトリクスおよび対向電極を含む第2透光性絶縁基板と、前記第1および第2基板の中で少なくともいずれの一つの選択された基板は、切断線が表示される外表面を持ち、前記外表面の切断線と対応する前記内表面の対応切断線に沿って前記導電層の配線と前記内表面との間に介在され、発生したクラックを前記導電層配線の垂直下方に伝播するバッファ層を含み、前記第1および第2透光性絶縁基板と前記バッファ層は異なる波長を有するレーザビームの照射により切断され、前記バッファ層はレーザビームの照射により発生したクラックを隣接した前記導電層の配線に伝播することを特徴とするレーザ切断用基板からなる液晶表示装置パネル。

【請求項3】 前記第1および第2透光性絶縁基板は、少なくとも二つの単位パネルの面積を合わせた面積に対応する面積を有する母ガラス基板であることを特徴とする、請求項2記載のレーザ切断用基板からなる液晶表示装置パネル。

【請求項4】 前記バッファ層は、前記第1および第2透光性絶縁基板の中で選択された一つの基板の外表面に形成された切断線に対応する対応切断線に沿って前記選択基板の内表面に形成され、所定幅を有することを特徴とする、請求項2または3に記載のレーザ切断用基板からなる液晶表示装置パネル。

【請求項5】 前記バッファ層は、前記切断線に対応する前記第1および第2透光性絶縁基板の内表面の対応切断線に沿って形成され、所定幅を有することを特徴とする、請求項2、3または4のいずれかに記載のレーザ切断用基板からなる液晶表示装置パネル。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、レーザ切断用基板及びレーザ切断用基板からなる液晶表示装置パネルに関する。

【0002】

【従来の技術】最近、小型、軽量化および低消費電力等のメリットにより、陰極線管(CRT:Cathode Ray Tube)の代替品として広く利用されている液晶表示装置モジュール(Liquid Crystal Display Module)は、LCDパネル内部に注入された状態で、電気信号に応じて光を通過および遮断させる光シャッタの性質を有する液晶を利用した平板型表示装置である。

【0003】能動型液晶表示装置の中で最も広く使用される薄膜トランジスタ(TFT:Thin Film Transistor)液晶表示装置は、TFT基板と、TFT基板と対向するように付着されるカラーフィルタ基板と、液晶とで構成される。かかるTFT基板とカラーフィルタ基板は、例えば、約6枚のLCD単位セルが同時に形成可能な2枚の大形ガラス母基板にそれぞれの構成要素が形成される。

【0004】TFT基板用ガラス母基板には、複数のゲートラインと、ゲートラインと垂直交叉するように形成された複数のデータラインと、ゲートラインとデータラインの各交点に形成された薄膜トランジスタ素子および画素電極が形成される。

【0005】また、残りの1枚のガラス母基板であるカラーフィルタ基板には、赤、緑、青のカラーフィルタ層とブラックマトリクスおよび対向電極が形成される。ブラックマトリクスはカラーフィルタ層の間の光の混入を防止するとともにTFT基板の薄膜トランジスタがオフ状態で動作することを防止する役割を果たしている。

【0006】このような構成要素が形成されたTFT基板とカラーフィルタ基板は、相互整列および合着された後、カラーフィルタ基板とTFT基板との間に液晶が注入される前に、切断線に沿って一侧基板を切断して、切断線に沿って対向する他側基板を順次切断することにより個別LCD単位ガラスで切断される。

【0007】図11および図12は、ダイヤモンドスクライバを利用して合着された基板を切断し、偏光板を付着する過程を示す工程流れ図であり、図13は従来技術による合着状態の液晶表示装置パネルにおける薄膜トランジスタ基板の概略的平面図であり、図14は図13の“A”部分の詳細図であり、図15(A)(B)は図13の切断線に沿って切断された液晶表示装置パネルの中で薄膜トランジスタ基板の部分断面図である。

【0008】図11を参照すると、基板を合着する工程(ST1)と、ダイヤモンドスクライバを使用して合着された母基板を切断する切断工程(ST2)と、合着された基板間に液晶を充填する液晶充填工程(ST3)と、液晶注入口を密封する液晶注入口密封工程(ST4)と、合着された両基板の外表面に偏光板を付着する偏光板付着工程(ST5)と、研磨機を使用して切断面を研磨する研磨工程(ST6)とを順次進行することにより母基板は次の工程に移送(Fab-Out)(ST

7)される。

【0009】図12を参照すると、基板を合着する工程(ST1)と、ダイヤモンドスクライバを使用して合着された母基板を切断する切断工程(ST12)と、合着された基板間に液晶を充填する充填工程(ST13)と、液晶注入口を密封する液晶注入口密封工程(ST14)と、研磨機を使用して切断面を研磨する研磨工程(ST15)と、合着された両基板の外表面に偏光板を付着する偏光板付着工程(ST16)との完了により次の工程に移送(Fab-Out)(ST17)される。

【0010】上述の2方法において研磨工程は、合着された基板の中で一側基板、例えば、図13と図14に図示されるように、薄膜トランジスタ基板10の切断線C1、C2、G1に沿って切断された後、G1線に沿って切断された面の上下縁部を所定角度で研磨する工程である。図13と図14において、図面符号14はゲート配線12を接続する短絡片(ショートバー)、16はデータ配線を接続した短絡片で、これら短絡片14、16は切断工程中で発生する静電気を接地端に誘導する役割をする。

【0011】研磨工程は、切断工程後に、切断された基板の縁部に残存するガラスチップを除去するとともに、パッドに付着する印刷回路基板の損傷を抑制し、さらに残存するクラックが発展して配線が断線されることを防止し、またパネルの破損を防止するために行われる。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】しかし、図11に図示された方法によると、切断工程後、切断工程中で発生したガラスチップがパネルの縁部に残存することにより偏光板付着工程でガラスチップによる不良が発生することがあった。このような偏光板付着不良は偏光板を再付着するためのリワーキング(reworking)作業の実施を伴うので、その結果、製造原価の上昇および生産力の減少が発生することがあった。

【0013】また、偏光板の付着の前に研磨工程を実施する図12の方法によると、切断工程の中に発生したガラスチップによる偏光板付着不良は顕著に減少するが、図13と図14の切断線G1に沿って行われた2次切断工程の中に短絡片14が除去された状態であるため、研磨工程の間に、摩擦により発生した静電気によりパネルに形成された薄膜トランジスタの不良を誘発するおそれがあった。

【0014】図13を参照すると、レーザを利用したガラス母基板の切断は、ガラス母基板の外表面から開始され、ガラス母基板に形成される所望の切断線に沿って行われるが、その内表面に形成された配線12が切断線に沿って切断されない場合が発生する。すなわち、図15(A)、(B)に図示されるように、薄膜トランジスタの基板のガラス母基板10は、切断線C1、C2に沿って正確に切断されているが、基板の内表面に存在する伝

導性配線12にはガラス母基板10から発生した熱が正確に伝播されず、伝導性配線12が切断線C1、C2外側に張り出したり、切断線C1、C2に達しなかったりする切断不良が発生することがあった。このような配線不良は、配線として使用される金属の軟性と、基板として使用されるガラスと切断線に沿ってガラス基板に付着された配線との間の熱膨脹差による。

【0015】一方、二つの基板の合着のため一側基板の内表面には、図16のようにシール材が塗布される。図16は、合着基板32におけるシール材36の塗布位置と液晶注入口37と関連する切断線39aの位置関係を示す平面図であり、図面符号38a、38b、39a、39bは切断線、34はブラックマトリクスをそれぞれ示している。

【0016】図16を参照すると、液晶注入口37を除外した部分に形成されたシールラインは切断線と重なっていないが、液晶注入口37のためのシールラインは切断線39aと重なっている。このように、液晶注入口37側の切断線39aの切断条件が他の切断線と異なるため、レーザを利用して合着された基板を単位パネルに完全切断することは難しい。したがって、液晶注入口37側切断線には、他の切断線と他の工程条件を設定する必要があり、それによって切断のための工程条件が複雑になるという問題があった。

【0017】また、図16の液晶注入口37と周辺を含む部分“B”を拡大した図17に図示されるように、切断線39aがシール材36の注入口37の首部分を切断するように位置する場合には、注入口37を塞ぐためのエンドシール工程において、シール材66が注入口37を塞ぐように接近する際に、空気が液晶注入口37を通して合着基板32間に封入された液晶層(図示せず)に流入するという問題があった。

【0018】したがって、本発明はこのような問題点に着眼して案出されたもので、その第1目的は、液晶表示装置パネル用合着基板を切断する間のガラスチップの発生を防止することにある。

【0019】また、本発明の第2目的は、合着基板の切断面を研磨する間に静電気の発生を防止することにある。

【0020】また、本発明の第3目的は、液晶表示装置パネル用合着基板をレーザを利用して切断する間に合着基板の内表面に形成された伝導性配線の切断不良発生を防止することにある。

【0021】さらにまた、本発明の第4目的は、合着基板の液晶注入口を塞ぐエンドシール工程の間に液晶注入口を通した空気の流入を防止することにある。

【0022】

【課題を解決するための手段】前記の目的を達成するための本発明にかかるレーザ切断用基板及びレーザ切断用基板からなる液晶表示装置パネルは、母基板と母基板の

10

20

30

40

50

内表面に形成された配線と、前記母基板の切断線に沿って前記母基板の内表面と前記配線との間に設けられたクラック伝播用バッファ層とを含む切断対象物を2種類、すなわち、第1、第2波長のレーザビームを持つレーザを利用して切断する。

【0023】ここで、第1波長のレーザビームは母基板を熱膨張させて冷却により母基板にクラックを発生させて、第2波長のレーザビームは母基板を透過してバッファ層を熱膨張させて、冷却によりバッファ層にクラックが発生する際に、そのクラックを下部の配線層に伝播させる。

【0024】本発明の他の特徴によると、切断のための液晶表示装置パネル用合着基板は、内表面に形成された薄膜トランジスタと、前記薄膜トランジスタと接続された配線および画素電極を含む第1透光性絶縁基板と、前記第1透光性絶縁基板と対向する内表面を持ち、前記対向内表面に形成されたカラーフィルタ層と前記ブラックマトリクスおよび対向電極を含む第2透光性絶縁基板とを含み、前記第1および第2基板は切断線が表示される外表面を持ち、前記外表面の切断線と対応する前記内表面の対応切断線に沿って前記導電層の配線と前記内表面との間にあって発生したクラックを前記伝導性配線に伝播するバッファ層を含む。

【0025】

【発明の実施の形態】以下、添付図面を参照しながら、本発明にかかるレーザ切断用基板及びレーザ切断用基板からなる液晶表示装置パネルの好ましい実施形態について詳細に説明する。

【0026】(第1実施形態)図1と図2は本発明の第1実施形態による液晶表示装置パネルの製造方法を説明するための工程流れ図である。

【0027】図1を参照すると、本発明による液晶表示装置パネルの製造方法は、まず、合着基板が用意される(ST71)。合着基板は少なくとも1枚の単位パネル面積に対応する面積を持つTFT基板用ガラス母基板とカラーフィルタ用ガラス母基板とで構成される。

【0028】TFT基板用ガラス母基板には、複数のゲートラインと、ゲートラインと垂直交叉するように形成された複数のデータラインと、ゲートラインとデータラインの各交点に形成された薄膜トランジスタ素子および画素電極が形成される。

【0029】ゲートラインおよびデータラインのような配線の側縁部には、図13および図14に図示されるように、切断工程中の静電気の発生を防止するために、配線12と垂直で、配線12を接続する短絡片14が設けられる。ここで、切断線C1、G1は、短絡片14から所定間隔を置いて離隔された位置に短絡片14と平行に配置される。

【0030】また、残りの1枚のガラス母基板であるカラーフィルタ基板には、赤、緑、青のカラーフィルタ層

とブラックマトリクスおよび対向電極が形成される。ブラックマトリクスはカラーフィルタ層間の光の混入を防止するとともにTFT基板の薄膜トランジスタがオフ状態で動作することを防止するように機能する。

【0031】次に、合着された基板は、レーザを利用して切断線に沿って切断される(ST72)。レーザを利用する切断工程は、合着状態の側基板の切断後に、対向する残余基板の切断を実行するように行われる。選択された側基板の切断は、基板の外表面から開始して内表面で終了する。

【0032】レーザにより切断された切断面は、ダイヤモンドブレードを使用して切断された切断面とは異なり荒れておらず、研磨後にもガラスチップの発生がほとんどない。したがって、基板の外表面に偏光板を付着する後続工程中のガラスチップによる付着不良が最小化される。

【0033】また、TFT基板の場合、切断後にも内表面の切断面の縁部にガラスチップがほとんど発生しないため、TCPボンディング工程の間にガラスチップが配線を加圧して配線が断線される不良等が防止される。切断が開始される外側表面の開始縁部は応力が集中される部分として、弱い衝撃でも容易に破損するおそれがあるが、レーザ切断方法の適用により応力集中部分が除去されるため、耐衝撃性が向上して縁部破損の不良が防止される。

【0034】次に、切断が完了したTFT基板とカラーフィルタ基板との間に液晶を充填した(ST73)後、エンドシール工程により液晶注入口を密封し(ST74)、TFT基板とカラーフィルタ基板の外表面に偏光板を付着する(ST75)。

【0035】偏光板の付着後、基板の外表面の切断面縁部はレーザにより研磨される(ST76)。ここで、研磨はレーザにより行われるので研磨工程の間に摩擦による静電気の発生が防止される。その結果、TFT基板の内表面に形成された薄膜トランジスタ素子が静電気により不良化することが防止される。

【0036】次に、レーザ研磨が完了したパネルが搬出(Fab-Out)され、後続組立工程が実行される(ST77)。

【0037】なお、前記実施形態において、偏光板付着工程は、投射型透光性液晶表示装置における合着基板の両側外表面で実施されたが、反射型の場合には一側のみで形成される。

【0038】一方、前記の実施形態では偏光板付着工程の進行後にレーザ研磨工程を実施したが、その工程順序をかえることもできる。すなわち、図2に図示されるように、合着基板を切断線に沿って切断するレーザ切断工程(ST82)と、合着された基板間に液晶を充填させる液晶充填工程(ST83)と、液晶注入口を密封するエンドシール工程(ST84)と、切断面の縁部をレー

10

20

30

40

50

ずで研磨するレーザ研磨工程(ST85)と、研磨された両基板の外表面に偏光板を付着する工程(ST86)の順で進行することもできる。

【0039】図3は、本発明の方法により切断された基板90の切断面92と研磨面94とを示す断面図で、研磨面94がラウンド処理されたことを示す。

【0040】一方、前記の二つの実施形態ではレーザを利用した切断工程とレーザを利用した研磨工程が全て実施される場合について説明したが、レーザを利用した切断工程の間に、切断面と接触するフォーカシングビームとして、その長軸が切断線と平行であり短軸が切断線と直交する楕円構造のものを使用することにより、研磨工程を省略することも可能である。すなわち、楕円構造のフォーカシングビームの使用により、切断が開始される切断面の外側縁部をラウンド処理することにより、外側縁部をラウンド処理する別の研磨工程が不要になる。また、楕円構造のフォーカシングビームを使用することにより、切断が終了する内表面におけるガラスチップの発生を防止し、別の研磨工程なしに、テープキャリアパッケージの一端をTFT基板の内表面に形成された配線と接続する工程の間に、配線が切断されてしまうような不良を防止することができる。

【0041】第1実施形態によると、液晶表示装置パネル製造のための合着基板の切断工程をレーザを利用して実行することにより、切断面でのガラスチップの発生を実質的に防止することができる。その結果、切断工程後に残存するガラスチップによる基板外表面での偏光板付着不良、基板内表面でのテープキャリアパッケージボンディング時の配線の断線不良が防止される。また、切断面の縁部をレーザで研磨することにより、研磨工程の間に静電気の発生が防止されて、静電気による薄膜トランジスタの不良発生を防止する。

【0042】(第2実施形態)第1実施形態で提案されたレーザの使用は、切断線に沿って基板の内表面に形成された配線の切断については、非効果的である。したがって、合着基板または単一基板の切断面の配線をきれいに切断するためのパネルの使用が強く要求される。

【0043】図4は、本発明の第2実施形態による液晶表示装置パネル用合着基板102の配線106と切断線108との関係を示す概略的平面図である。図4において、図面符号104は、合着基板中の一側基板、例えば、カラーフィルタ基板に形成され、対向する二つの基板102の合着のためのシール材が形成されたシールラインに沿って重畳されて、四角枠の構造を持つブラックマトリクスを示している。

【0044】図4において、切断線108に隣接した配線106は、例えば、データ配線としてその端部が切断線108から所定間隔、例えば、約1mm以内で離隔された状態で配列される。また、切断線109に隣接した配線(図示せず)は、例えば、ゲート配線として、その

端部が切断線109から所定間隔が離隔された状態で配列される。したがって、合着された基板102の切断線108、109に沿ってレーザビームを照射するか、ダイヤモンド切断機を利用して切断しても、切断線には配線が存在しないので、上述の図15(A)(B)に図示された切断不良が発生しない。

【0045】一方、前記実施形態で合着基板102の中で下部基板に形成される単位画素電極をスイッチングするための能動素子として薄膜トランジスタが作用される場合には、下部基板上には絶縁膜または保護膜等が全面に塗布される。このような絶縁膜および保護膜もその端部が切断線108、109の外側位置まで形成されると、ガラス基板との性質差により切断不良が発生する。したがって、絶縁膜および保護膜も切断線108、109内にだけ形成することにより、切断不良が実質的に防止される。

【0046】また、図13および図14に図示された短絡片14、16は、切断線108内に静電ダイオードを形成するか、他の静電気発生防止手段の設置により代替することが可能であり、TFT検査は、配線とともに検査する代りに、個別的に探針(プローブ)を配線に接触させて検査することもできる。

【0047】図5は、本発明の他の実施形態にかかる合着基板112の切断線122aと液晶注入口117との間の関係を示す平面図であり、図面符号114は合着基板の中で一側基板、例えば、カラーフィルタ基板の内表面に形成されたブラックマトリクスを示しており、符号118a、118b、122a、122bはそれぞれ切断線を示している。さらに図6は、図5の“C”部分の拡大図である。

【0048】図5に図示されるように、液晶注入口117のためのシールラインは切断線122a内に位置する。液晶注入口117に隣接した部分に沿って配置された切断線122aと液晶注入口117との間の関係を、図5の“C”部分を拡大した図6を参照して説明すると次のようである。

【0049】図6に図示されるように、液晶注入口117部分のシールライン116は四角枠構造の主シールライン116で開口された部分を持つ第1ライン116aと、第1ライン116aの開口された端部から垂直で延長されて、第1長さを持つ第2ライン116bと、第2ライン116bの端部から垂直で延長されて切断線122aと平行して、第2ライン116bの外側方向に第2長さを持つ第3ライン116cとを含む。この時、第3ライン116cと切断線122aとの間の間隔dは1mm以内にすることが好ましい。

【0050】図6に図示された本発明の実施形態に示されたシールライン116は、第2ライン116b、すなわち、液晶注入口の首部分の長さを従来の構造に比して短かくすることにより、切断線122aと平行に外側に

所定長さほど延長された第3ライン116cが着着基板の切断後にも残滞する。

【0051】上述の構造から第3ライン116cは、液晶注入口を密封するためのエンドシール工程の間、セル内部と外部との圧力差により密封のためのシール材126が液晶注入口117側に吸入される際に、空気がシール材126と第3ライン116cとの間の経路を通して流入するので、空気の流入経路が従来の構造に比して長く確保され、空気の流入が実質的に防止される。

【0052】前記の構造を持つ着着パネルの切断は、切断線に沿ってレーザビームを照射して、レーザビームが照射された部分に冷却剤を散布して切断線に沿って均熱が伝播されるようにすることにより行われることが好ましい。

【0053】選択的に、ダイヤモンドブレードを利用して所定深さの予備溝を切断線に沿って形成して、弱い衝撃を加えて着着基板を単位パネルサイズに分離するように構成することも可能である。また、前記実施形態で適用されたガラス基板の他に石英基板が適用される場合にも、本発明のパネル構造によれば、ほぼ同一の効果が提供できる。

【0054】一方、前記例では配線が切断線内に位置する場合と液晶注入口のためシール材が切断線内に位置する場合とを分離して図示説明したが、配線と液晶注入口の全てが切断線内にある場合も本発明の範疇に包含される。

【0055】上述のように第2実施形態によると、液晶表示装置パネル製造のための着着状態の基板において、配線および対向電極の端部と液晶注入用シールラインの端部とが、着着基板を単位パネルサイズに分離するための切断線以内に位置するように構成することにより、切断線に沿って配線がきれいに切断される。

【0056】また、液晶注入口を密封するためのエンドシール工程の間に液晶層内への空気の流入を最小化することにより、空気の流入による液晶層の不良を防止するとともに、レーザを利用した切断工程の導入時に同一切断条件を設定して、全ての切断線に適用することが可能であるため、工程が簡単になる。

【0057】(第3実施形態)第2実施形態で提案されたパネルにおいては、切断線内に配線と液晶注入口が位置するので、既存のパネル構成に対して多くの寸法変更が必要であるが、第3実施形態においては、既存の配線長さを変更せずとも、配線の切断不良が防止できるパネルが提供される。

【0058】図7は、本発明の第3実施形態による切断対象用基板を示す部分断面図である。図7を参照すると、切断対象用基板としては、内表面142aに導電性配線、例えば、高い引性を持つアルミニウムのような配線146が形成され、配線146の端部が切断線を経由して延長されたガラス基板142を使用することが可能

である。ガラス基板142の切断線は参照符号CLで表示される。切断方向は基板142の外表面142bから内表面142aを経由して下部の導電性配線146に到達する。

【0059】基板142と導電性配線146との間には、低い引性を持つバッファ層144が介挿される。バッファ層144は切断線CLに沿って所定幅を有し、自体からクラックが発生する際に、下部の配線146の直下方向にその発生したクラックを伝播する。

【0060】図8はクラック伝播用バッファ層を液晶表示装置パネル用カラーフィルタ基板150に適用した場合を示す斜視図であり、図9は薄膜トランジスタ基板160に適用された場合を示す斜視図である。

【0061】図8を参照すると、赤(R)、緑(G)、青(B)のカラーフィルタ層154がガラス基板152の内表面152aに形成されたカラーフィルタ基板150が、切断対象物として提供される。図示は省略したが、カラーフィルタ基板150のカラーフィルタ層154の上部には対向電極が配置される。

【0062】対向電極は、切断線156に沿って存在するので、上述のように対向電極が正確に切断されない場合が生じる。したがって、切断線156に沿って所定幅を持つバッファ層158が、ガラス基板152の内表面152aと対向電極との間に配置される。

【0063】バッファ層158は上述のように、低い引性を持つ金属材料からなり、好ましくは、赤、緑、青のカラーフィルタ層154間の光混入を防止するためカラーフィルタ層の間に形成されるブラックマトリクス層(図示せず)と同一物質で同一工程で形成される。本実施形態で、ブラックマトリクス層とバッファ層158はクロム(Cr)で形成される。

【0064】図9を参照すると、ゲート配線164、ソース配線166、画素電極168および薄膜トランジスタ170がガラス基板162の内表面162aに形成されたTFT基板160が切断対象物として提供される。TFT基板160のゲート配線164およびソース配線166が、切断線174まで延長されている場合には、上述のように切断不良が発生することがある。したがって、切断線174に沿って低い引性を持つバッファ層172が配線の延長部分とガラス基板162の内表面162aとの間に形成される。

【0065】図10は、図7～図9の切断対象物を切断するためのレーザ切断装置の概略的斜視図である。図7～図9の切断対象物は、図10に図示したレーザ切断装置を利用して、配線の切断不良を生じさせずに切断される。

【0066】図10を参照すると切断装置は、2種類の波長、すなわち、 $\omega 1$ と $\omega 2$ の波長のレーザビームを照射する。 $\omega 1$ の波長を持つレーザビーム(以下、第1レーザビームと称する)は、切断対象物の中でガラス基板

142, 152, 162にクラックを発生させるためのもので、 $\omega 2$ の波長を持つレーザビーム（以下、第2レーザビームと称する）は、バッファ層144, 158, 172にクラックを発生させるためのものである。前記のレーザとしては発振波長が $10.6\mu\text{m}$ であり、50~250W程度の高出力を持つYAGレーザ、CO₂レーザ、ガリウム砒素を利用した半導体レーザ、ルビーレーザ等がある。

【0067】図10の切断装置を利用して切断対象物、すなわち、合着されたカラーフィルタ基板150とTFT基板160を切断する過程について説明すると次のようである。

【0068】まず、合着された基板は、カラーフィルタ基板150の外表面がレーザ切断装置200と対向するようにプレート上に配置される。レーザ切断装置200の第1レーザ202から出射された $\omega 1$ 波長の第1レーザビームは、カラーフィルタ基板150の外表面に形成された切断線156に集束されて、ガラス基板152に集中的に吸収される。第1レーザ202に後続する第2レーザ204から出射された $\omega 2$ 波長の第2レーザビームはガラス基板152を透過してその下部のバッファ層158に集中的に吸収される。

【0069】照射された第1および第2レーザビームを選択的に吸収したガラス基板152とバッファ層158は急速加熱され、切断線156に沿って局所的な熱膨張とともに高い応力集中が生じる。このように高い応力が集中された部分に第2レーザ204に後続する冷却散布ユニット206のノズル206bから、ガラス基板152の第1レーザ照射部分の温度に比して非常に低い低温の流体が0.1~0.3秒間隔で断続的に供給され、急速加熱されたガラス基板152とその下部のバッファ層158を急速冷却する。

【0070】急速冷却によりガラス基板152の切断線部分とバッファ層158の対応切断線部分には、熱膨張、熱収縮が発生しながら高い熱応力が発生する。そして、発生した熱応力の大きさがガラス分子同士を結合させる結合力より大きくなると、非晶質ガラス分子構造は破損され、分子構造が破損されることによってガラス基板152の表面にはクラックが生成される。この時、クラックの生成およびクラック進行方向はレーザビームの走査方向と同一である。すなわち、レーザビームがガラス基板152の外表面から内表面150aに向く垂直方向に進行することにより、ガラス基板152は完全に切断される。

【0071】一方、第2レーザの照射と急速冷却によりバッファ層158の応力集中部分も熱膨張、熱収縮が発生しながら、高い熱応力が発生する。発生した熱応力の大きさが、バッファ層158のクロム分子同士を結合させる結合力より大きくなると、バッファ層158の結晶構造は破損され、バッファ層158の表面にクラックが

生成される。この時、生成されたクラックは下部の配線に直下方にクラックを伝播させて、結果的に縁部の対向電極はガラス基板152の切断線と同様にきれいに切断される。

【0072】前記の過程を通してカラーフィルタ基板150の切断が完了されると、合着基板は、TFT基板160の外表面がレーザ切断装置200と対向するように裏返され、前記の方法と同一な方法を通して切断される。

10 【0073】本実施形態で使用されたカラーフィルタ基板150とTFT基板160は同一材質のガラス基板とバッファ層であるから、カラーフィルタ基板150の切断のため使用した第1レーザと第2レーザは、TFT基板の切断中にも他の波長のレーザに交替する必要がなく同一に使用できる。

【0074】一方、カラーフィルタ基板の対向電極の材料およびTFT基板の配線材料に応じて、二つの基板のバッファ層の材質が異なる場合がある。このような場合には、カラーフィルタ基板を先に切断してTFT基板を後に切断する際に、TFT基板のバッファ層がきれいに切断されない場合がある。その問題を解決するため図10の切断装置にはレーザの移動方向に沿って第3波長を持つレーザをさらに含ことが可能である。

【0075】また、前記実施形態では単位パネルサイズに対応する大きさを持つ基板を例に挙げて説明したが、本発明の切断装置は工程の効率を高めるために、少なくとも2個の単位パネルの面積を合わせた面積に対応する面積を持つ母ガラス基板に適用することが好ましい。

30 【0076】また、前記実施形態ではガラス基板に均熱を発生させるための第1レーザビームがまず照射されて、バッファ層に均熱を発生させるための第2レーザビームが後に照射される例を説明したが、その逆に第2レーザビームがまず照射された後第1レーザビームが照射される装置の使用も可能である。

40 【0077】本発明の第3実施形態によると、切断先の表面に導電性の配線が形成されたガラス基板または合着された液晶表示装置パネルをレーザで切断する際に、導電性の配線とガラス基板の表面との間に低い引性を持ち、クラック電波性が高いバッファ層を介在させることにより、導電性配線までもきれいに切断できる。

【0078】以上、添付図面を参照しながら本発明にかかるレーザ切断用基板、液晶表示装置パネルおよび液晶表示装置パネルの製造方法について説明したが、本発明はかかる例に限定されない。当業者であれば特許請求の範囲に記載された技術的思想の範囲内において各種の変更例または修正例に想到し得ることは明らかであり、それらについても当然に本発明の技術的範囲に属するものと了解される。

【0079】

50 【発明の効果】以上のように本発明によると、液晶表示

装置パネル用合着基板の切断中のガラスチップの発生、および合着基板の切断面を研磨する間の静電気の発生が防止される。

【0080】また、液晶表示装置パネル用合着基板を、レーザを利用して切断する間に、合着基板の内表面に形成された導電性配線の切断不良の発生が防止される効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態による液晶表示装置パネルの製造方法を示す工程流れ図である。

【図2】本発明の第1実施形態による液晶表示装置パネルの製造方法を示す工程流れ図である。

【図3】切断対象物の切断面と研磨面を示す断面図である。

【図4】本発明の第2実施形態による切断対象用液晶表示装置パネルの概略的平面図である。

【図5】本発明の他の実施形態による切断対象用液晶表示装置パネルの概略的平面図である。

【図6】図5の“C”部分の拡大図である。

【図7】本発明の第3実施形態による切断対象用基板の部分断面図である。

【図8】本発明の他の実施形態による切断対象用カラーフィルタ基板の斜視図である。

【図9】本発明の他の実施形態による切断対象用薄膜トランジスタ基板の斜視図である。

【図10】図7～図9の切断対象物を切断するためのレーザ切断装置の概略的斜視図である。

【図11】従来技術による液晶表示装置パネルの製造過程を示す工程流れ図である。

【図12】従来技術による液晶表示装置パネルの製造過程を示す工程流れ図である。

【図13】従来技術による合着状態の液晶表示装置パネルの中で薄膜トランジスタ基板の概略的平面図である。

【図14】図13の“A”部分の詳細図である。

【図15】分図A、Bは図13の切断線に沿って切断された液晶表示装置パネルの中で薄膜トランジスタ基板の部分断面図である。

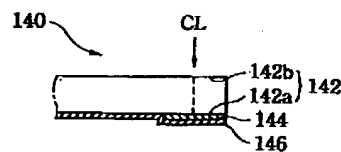
【図16】従来技術による合着基板でシール材の塗布位置と液晶注入口と関連した切断線の位置関係とを示す平面図である。

【図17】図16の“B”部分の詳細図である。

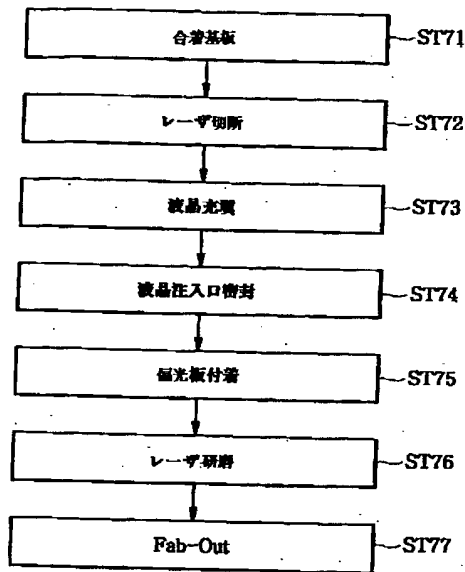
【符号の説明】

12	配線
14	短絡片
16	短絡片
102	液晶表示装置パネル用合着基板
106	配線
108	切断線
109	切断線
112	合着基板
116	シールライン
116a	第1ライン
116b	第2ライン
116c	第3ライン
117	液晶注入口
122a	切断線
126	シール材
142	ガラス基板
142a	内表面
142b	外表面
144	バッファ層
146	配線
150	液晶表示装置パネル用カラーフィルタ基板
152	ガラス基板
152a	内表面
154	フィルタ層
156	切断線
158	バッファ層
160	薄膜トランジスタ基板
162	ガラス基板
162a	内表面
164	ゲート配線
166	ソース配線
168	画素電極
170	薄膜トランジスタ
172	バッファ層
174	切断線
200	レーザ切断装置
202	第1レーザ
204	第2レーザ
206	冷却剤散布ユニット
206b	ノズル

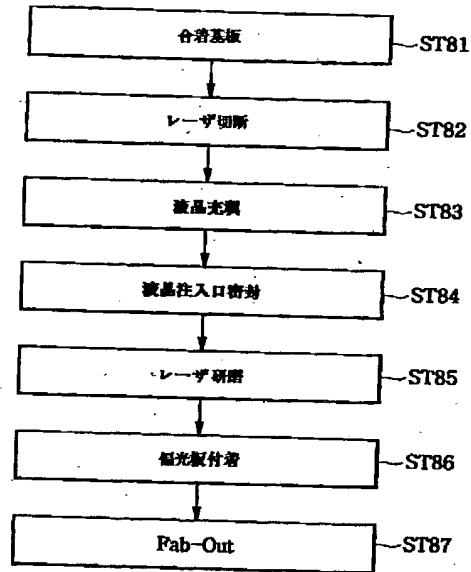
【図7】



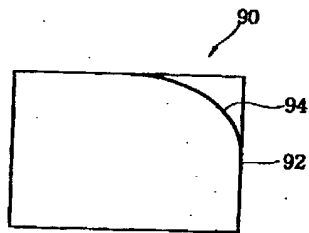
【図1】



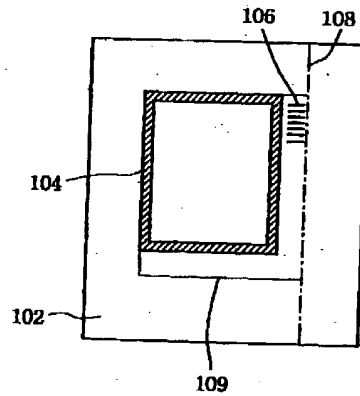
【図2】



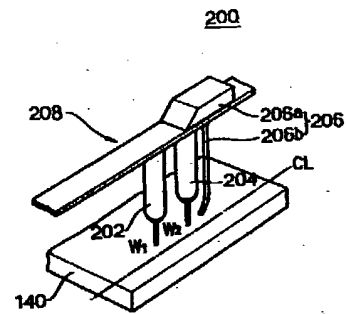
【図3】



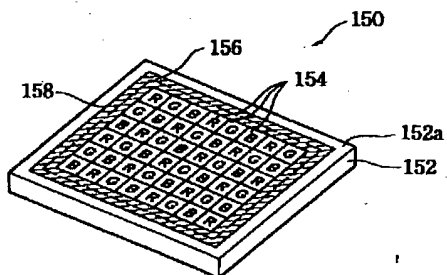
【図4】



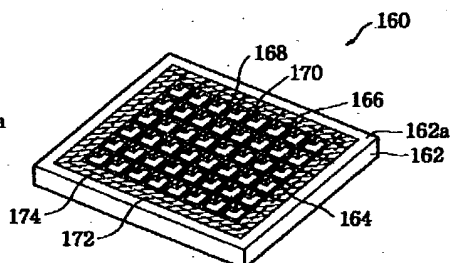
【図10】



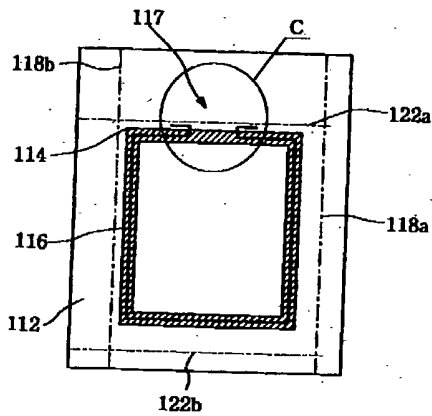
【図8】



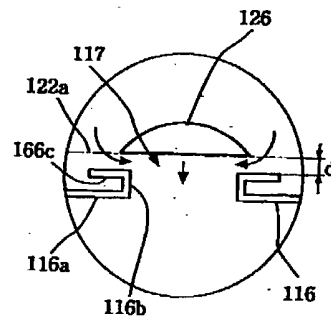
【図9】



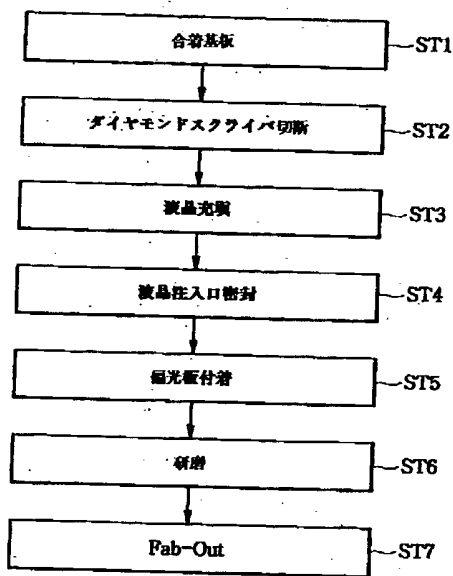
【図5】



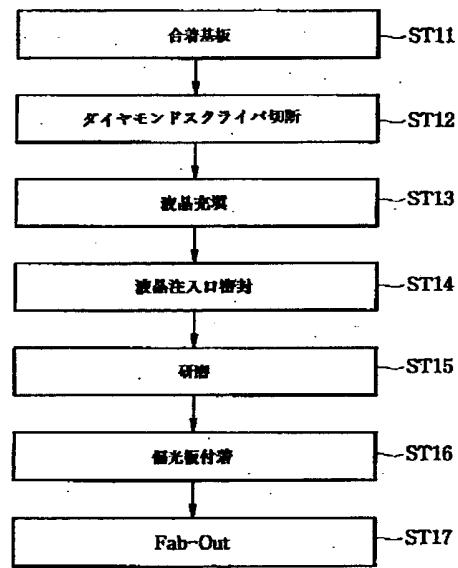
【図6】



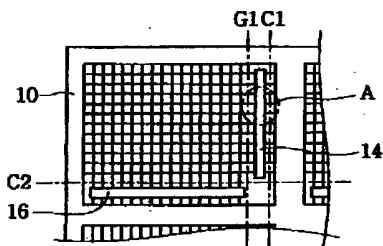
【図11】



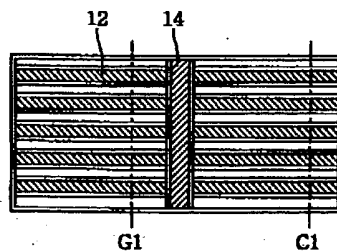
【図12】



【図13】

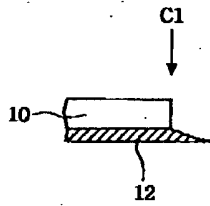


【図14】

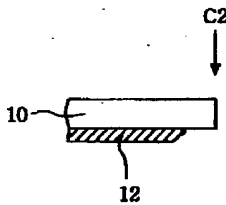


【図15】

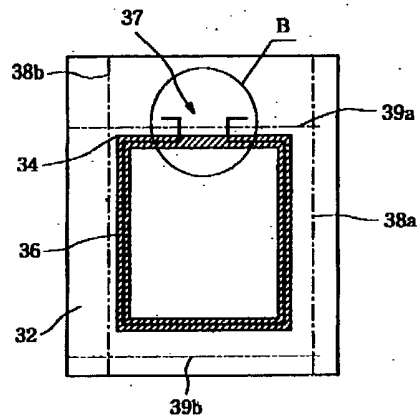
(A)



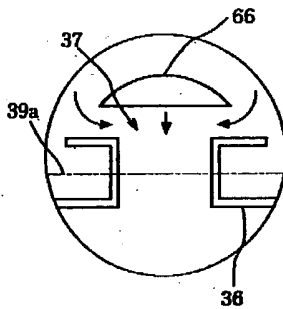
(B)



【図16】



【図17】



フロントページの続き

(51)Int. Cl.⁷

G09F 9/00

// B23K 101:42

識別記号

338

FI

G09F 9/00

テマコード(参考)

338

(72)発明者 ▲鄭▼ 盛旭

大韓民国ソウル市永登浦区楊坪洞5街9番
地1戸東寶アパート101棟303号

(72)発明者 李 恩植

大韓民国ソウル市道峯区倉5洞296番地13
戸三好マンション402号

(72)発明者 金 範洙

大韓民国京畿道水原市八達区池洞354番地
125戸

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the liquid crystal display panel which consists of a substrate for laser beam cutting, and a substrate for laser beam cutting.

[0002]

[Description of the Prior Art] Recently, it is a monotonous mold display using the liquid crystal which has the property of an optical shutter to make light intercept [intercept, and intercept, and intercept, and the liquid crystal display module (Liquid Crystal Display Module) widely used as a substitute of a cathode-ray tube (CRT: Cathode Ray Tube) is in the condition poured into the interior of the LCD panel, embraces an electrical signal, and is passed], by merits, such as small, lightweight-izing, and a low power.

[0003] The thin film transistor (TFT: Thin Film Transistor) liquid crystal display used most widely in an active mold liquid crystal display consists of a TFT substrate, a color filter substrate to which it adheres so that it may counter with a TFT substrate, and liquid crystal. Each component is formed in two large-sized glass mother substrates with which the LCD unit cell of about six sheets can form this TFT substrate and color filter substrate in coincidence.

[0004] The thin film transistor component and pixel electrode which were formed in each intersection of two or more gate lines, two or more data lines formed so that perpendicular decussation might be carried out with a gate line, and a gate line and a data line are formed in the glass mother substrate for TFT substrates.

[0005] Moreover, the color filter layer, black matrix, and counterelectrode of red, green, and blue are formed in the color filter substrate which is the one remaining glass mother substrate. A black matrix has played the role which prevents that the thin film transistor of a TFT substrate operates by the OFF state while preventing mixing of the light between color filter layers.

[0006] The TFT substrate and color filter substrate with which such a component was formed cut a 1 side substrate [mutual alignment and after fusion is carried out, before liquid crystal is poured in between a color filter substrate and a TFT substrate], and counter a cutting plane line along with a cutting plane line, and also they are cut by individual LCD unit glass by carrying out sequential cutting of the side substrate.

[0007] It is the process flow chart showing the process in which drawing 11 and drawing 12 cut the substrate by which fusion was carried out using the diamond scribe, and a polarizing plate is adhered, drawing 13 is the rough top view of the thin film transistor substrate in the liquid crystal display panel of the fusion condition by the conventional technique, drawing 14 is the detail drawing of the "A" part of drawing 13, and drawing 15 (A) and (B) are the fragmentary sectional views of a thin film transistor substrate in the liquid crystal display panel cut along with the cutting plane line of drawing 13.

[0008] The process (ST1) which will fuse a substrate if drawing 11 is referred to, and the cutting process which cuts the mother substrate by which fusion was carried out using the diamond scribe (ST2), The liquid crystal inlet seal process that the liquid crystal packer filled up with liquid crystal between the

substrates by which fusion was carried out seals (ST3) and a liquid crystal inlet (ST4), A mother substrate is transported to the following process by carrying out sequential advance of the polarizing plate adhesion process (ST5) of adhering a polarizing plate to the outside surface of both the substrates by which fusion was carried out, and the polish process (ST6) which grinds a cutting plane using a grinder (ST7). (Fab-Out)

[0009] The process (ST1) which will fuse a substrate if drawing 12 is referred to, and the cutting process which cuts the mother substrate by which fusion was carried out using the diamond scribe (ST12), The liquid crystal inlet seal process that the packer filled up with liquid crystal between the substrates by which fusion was carried out seals (ST13) and a liquid crystal inlet (ST14), It is transported to the following process by completion with the polarizing plate adhesion process (ST16) of adhering a polarizing plate to the outside surface of both the substrates by which fusion was carried out to the polish process ST 15 which grinds a cutting plane using a grinder (ST17). (Fab-Out)

[0010] After being cut along with the cutting plane lines C1, C2, and G1 of the thin film transistor substrate 10 in two above-mentioned approaches so that a polish process may be illustrated by the 1 side substrate, for example, drawing 13 and drawing 14 , in the substrate by which fusion was carried out, it is the process which grinds the vertical edge of the field cut along with G1 line at a predetermined include angle. the short bar (shorting bar) to which the drawing sign 14 connects the gate wiring 12 in drawing 13 and drawing 14 , and the short bar to which 16 connected data wiring -- it is -- these short bar 14 and 16 -- cutting -- it is in process and the role which guides static electricity to generate to a touch-down edge is carried out.

[0011] A polish process is performed in order to prevent that control damage on the printed circuit board adhering to a pad, the crack which remains further develops, and wiring is disconnected after a cutting process while removing the glass chip which remains at the edge of the cut substrate and to prevent breakage of a panel.

[0012]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] however -- according to the approach illustrated by drawing 11 -- cutting after a cutting process -- it is in process, when the generated glass chip remains at the edge of a panel, it is a polarizing plate adhesion process, and the defect by the glass chip might occur Since such poor polarizing plate adhesion was accompanied by implementation of the RIWA king (reworking) activity for carrying out the reattachment of the polarizing plate consequently, the rise of a manufacturing cost and reduction of productive capacity might occur.

[0013] Moreover, according to the approach of drawing 12 which carries out a polish process before adhesion of a polarizing plate, the poor polarizing plate adhesion by the glass chip generated in the cutting process decreases notably, but Since it was in the condition that the short bar 14 was removed in secondary cutting processes performed along with the cutting plane line G1 of drawing 13 and drawing 14 , there was a possibility of inducing the defect of the thin film transistor formed between polish processes at the panel by static electricity generated by friction.

[0014] Although cutting of the glass mother substrate using laser will be performed along with the cutting plane line of the request which is started from the outside surface of a glass mother substrate, and is formed in a glass mother substrate if drawing 13 is referred to, the case where the wiring 12 formed in the internal surface is not cut along with a cutting plane line occurs. Namely, although the glass mother substrate 10 of the substrate of a thin film transistor is correctly cut along with cutting plane lines C1 and C2 so that it may be illustrated by drawing 15 (A) and (B) For the conductive wiring 12 which exists in the internal surface of a substrate, the heat generated from the glass mother substrate 10 did not spread correctly, but poor cutting to which the conductive wiring 12 *****s on a cutting plane line C1 and the C2 outside, or does not reach cutting plane lines C1 and C2 might occur. Such poor wiring is based on the heat expansion difference between the elasticity of the metal used as wiring, and the glass used as a substrate and wiring to which the glass substrate adhered along with the cutting plane line.

[0015] On the other hand, a sealant is applied to the internal surface of a 1 side substrate like drawing 16 for the fusion of two substrates. Drawing 16 is the top view showing the physical relationship of cutting-plane-line 39a relevant to the spreading location of a sealant 36 and the liquid crystal inlet 37 in the

fusion substrate 32, the drawing signs 38a, 38b, 39a, and 39b show a cutting plane line, and 34 shows the black matrix, respectively.

[0016] Although the seal line formed in the part which excepted the liquid crystal inlet 37 has not lapped with the cutting plane line if drawing 16 is referred to, the seal line for the liquid crystal inlet 37 has lapped with cutting-plane-line 39a. Thus, since the cutting conditions of cutting-plane-line 39a by the side of the liquid crystal inlet 37 differ from other cutting plane lines, it is difficult to carry out full cutting of the substrate by which fusion was carried out using laser at a unit panel. Therefore, other cutting plane lines and other process conditions needed to be set to the liquid crystal inlet 37 side cutting plane line, and there was a problem that the process conditions for cutting became complicated by it in it.

[0017] Moreover, so that it may be illustrated by drawing 17 which expanded the part "B" including the liquid crystal inlet 37 and the circumference of drawing 16 When it is located so that cutting-plane-line 39a may cut a part for the neck of the inlet 37 of a sealant 36 In order to plug up an inlet 37, when approaching so that a sealant 66 may plug up an inlet 37, in a seal process, there was a problem of flowing into the liquid crystal layer (not shown) by which air was enclosed between the fusion substrates 32 through the liquid crystal inlet 37.

[0018] Therefore, this invention perceived such a trouble, and was thought out and the 1st purpose is in preventing generating of a glass chip while cutting the fusion substrate for liquid crystal display panels.

[0019] Moreover, the 2nd purpose of this invention is to prevent generating of static electricity, while grinding the cutting plane of a fusion substrate.

[0020] Moreover, the 3rd purpose of this invention is to prevent poor cutting generating of conductive wiring formed in the internal surface of a fusion substrate, while cutting the fusion substrate for liquid crystal display panels using laser.

[0021] The 4th purpose of this invention is further again to prevent the inflow of the air which let the liquid crystal inlet pass between the end seal processes which plug up the liquid crystal inlet of a fusion substrate.

[0022]

[Means for Solving the Problem] The liquid crystal display panel which consists of the substrate for laser beam cutting and the substrate for laser beam cutting concerning this invention for attaining the aforementioned purpose is cut using the laser which has two kinds, i.e., the 1st, and the laser beam of the 2nd wave for the cutting object containing the buffer layer for crack propagation prepared between the internal surface of said mother substrate, and said wiring along with wiring formed in the internal surface of a mother substrate and a mother substrate, and the cutting plane line of said mother substrate.

[0023] The laser beam of the 1st wave carries out heat expansion of the mother substrate, and makes a mother substrate generate a crack by cooling, and the laser beam of the 2nd wave makes a lower wiring layer spread the crack here, in case a mother substrate is penetrated, heat expansion of the buffer layer is carried out and a crack occurs in a buffer layer by cooling.

[0024] According to other descriptions of this invention, the fusion substrate for liquid crystal display panels for cutting The 1st translucency insulating substrate containing wiring and the pixel electrode which were connected with the thin film transistor formed in the internal surface, and said thin film transistor, Said 1st translucency insulating substrate and the internal surface which counters It has. The 2nd translucency insulating substrate containing the color filter layer formed in said opposite internal surface, said black matrix, and a counterelectrode is included. Said 1st and 2nd substrates have the outside surface as which a cutting plane line is displayed, and contain the buffer layer which does and spreads the generated crack of the wiring and said internal surface of said conductive layer to said conductive wiring along with the cutting plane line of said outside surface, and the corresponding correspondence cutting plane line of said internal surface.

[0025]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the desirable operation gestalt of the liquid crystal display panel which consists of the substrate for laser beam cutting and the substrate for laser beam cutting concerning this invention is explained to a detail, referring to an appending drawing.

[0026] (The 1st operation gestalt) Drawing 1 and drawing 2 are the process flow charts for explaining the manufacture approach of the liquid crystal display panel by the 1st operation gestalt of this invention.

[0027] As for the manufacture approach of the liquid crystal display panel by this invention, reference of drawing 1 prepares a fusion substrate first (ST71). A fusion substrate consists of the glass mother substrates for TFT substrates and the glass mother substrates for color filters with the area corresponding to at least one unit panel area.

[0028] The thin film transistor component and pixel electrode which were formed in each intersection of two or more gate lines, two or more data lines formed so that perpendicular decussation might be carried out with a gate line, and a gate line and a data line are formed in the glass mother substrate for TFT substrates.

[0029] In order to prevent generating of static electricity in a cutting process so that it may be illustrated by drawing 13 and drawing 14, it is perpendicular to wiring 12 and the short bar 14 which connects wiring 12 is formed in the 1 side edge section of wiring like a gate line and a data line. Here, cutting plane lines C1 and G1 are arranged in parallel with the short bar 14 in the location which kept predetermined spacing and was isolated from the short bar 14.

[0030] Moreover, the color filter layer, black matrix, and counterelectrode of red, green, and blue are formed in the color FIRITA substrate which is the one remaining glass mother substrate. A black matrix functions as preventing that the thin film transistor of a TFT substrate operates by the OFF state while preventing mixing of the light between color filter layers.

[0031] Next, the substrate by which fusion was carried out is cut along with a cutting plane line using laser (ST72). The cutting process using laser is performed so that cutting of the residual substrate which counters after cutting of the 1 side substrate of a fusion condition may be performed. It starts from the outside surface of a substrate and cutting of the selected 1 side substrate is ended by the internal surface.

[0032] Unlike the cutting plane cut using the diamond MODDO blade, it is not ruined, and there is almost no generating of a glass chip also after polish. Therefore, the poor adhesion by the glass chip in the consecutiveness process which adheres a polarizing plate to the outside surface of a substrate is minimized.

[0033] Moreover, since a glass chip is hardly generated at the edge of the cutting plane of an internal surface also after cutting in the case of a TFT substrate, the defect whom a glass chip pressurizes wiring between TCP bonding processes, and wiring disconnects is prevented. Although the initiation edge on the front face of an outside where cutting is started has a possibility of damaging easily also with an impact weak as a part on which stress is concentrated, since a part for stress raisers is removed by application of the laser-beam-cutting approach, shock resistance improves and the defect of edge breakage is prevented.

[0034] Next, after being filled up with liquid crystal between the TFT substrates and color filter substrates which cutting completed (ST73), a liquid crystal inlet is sealed according to a seal process (ST74), and a polarizing plate is adhered to the outside surface of a TFT substrate and a color filter substrate (ST75).

[0035] The cutting plane edge of the outside surface of a substrate is ground by laser after adhesion of a polarizing plate (ST76). Here, since polish is performed by laser, generating of static electricity by friction is prevented between polish processes. Consequently, it is prevented that the thin film transistor component formed in the internal surface of a TFT substrate gets worse with static electricity.

[0036] Next, the panel which laser polish completed is taken out (Fab-Out), and it performs like a consecutiveness erector (ST77).

[0037] In addition, in said operation gestalt, although the polarizing plate adhesion process was carried out by the both-sides outside surface of the fusion substrate in a projection mold translucency liquid crystal display, in the case of a reflective mold, it is formed only by 1 side.

[0038] On the other hand, although the laser polish process was carried out after advance of a polarizing plate adhesion process with the aforementioned operation gestalt, the process sequence can also be changed. Namely, the laser-beam-cutting process which cuts a fusion substrate along with a cutting

plane line so that it may be illustrated by drawing 2 (ST82), The liquid crystal packer who makes it filled up with liquid crystal between the substrates by which fusion was carried out (ST83), It can also go on in order of the end seal process (ST84) which seals a liquid crystal inlet, the laser polish process (ST85) which grinds the edge of a cutting plane by laser, and the process (ST86) which adheres a polarizing plate to the outside surface of both the ground substrates.

[0039] Drawing 3 is the sectional view showing the cutting plane 92 and polished surface 94 of the substrate 90 cut by the approach of this invention, and shows that round processing of the polished surface 94 was carried out.

[0040] On the other hand, although the two aforementioned operation gestalten explained the case where all of the cutting process using laser and the polish process using laser were carried out, as a focusing beam which contacts a cutting plane between the cutting processes using laser, the major axis is parallel to a cutting plane line, and it is also possible to skip a polish process by using the thing of the elliptical ring structure to which a cutting plane line and a minor axis cross at right angles. That is, another polish process which carries out round processing of the radial-border section becomes unnecessary by carrying out round processing of the radial-border section of the cutting plane by which cutting is started by use of the focusing beam of an elliptical ring structure. Moreover, by using the focusing beam of an elliptical ring structure, generating of the glass chip in the internal surface which ends cutting can be prevented, and a defect by whom wiring will be cut between the processes which connect one side edge of a tape carrier package without another polish process with wiring formed in the internal surface of a TFT substrate can be prevented.

[0041] According to the 1st operation gestalt, generating of the glass chip in a cutting plane can be substantially prevented by performing the cutting process of the fusion substrate for liquid crystal display panel manufacture using laser. Consequently, the poor polarizing plate adhesion in the substrate outside surface by the glass chip which remains after a cutting process, and a poor open circuit of wiring at the time of the tape carrier package bonding in a substrate internal surface are prevented. Moreover, by grinding the edge of a cutting plane by laser, generating of static electricity is prevented between polish processes, and defect generating of the thin film transistor by static electricity is prevented.

[0042] (The 2nd operation gestalt) Use of the laser proposed with the 1st operation gestalt is un-effective about cutting of wiring formed in the internal surface of a substrate along with the cutting plane line. Therefore, use of the panel for cutting finely wiring of the cutting plane of a fusion substrate or a single substrate is required strongly.

[0043] Drawing 4 is the rough top view showing the relation of the wiring 106 and the cutting plane line 108 of the fusion substrate 102 for liquid crystal display panels by the 2nd operation gestalt of this invention. In drawing 4, it is superimposed on the drawing sign 104 along the seal line in which it was formed in the 1 side substrate, for example, color filter substrate, in a fusion substrate, and the sealant for the fusion of two substrates 102 which counter was formed, and it shows the black matrix with the structure of a square frame.

[0044] In drawing 4, as for example, data wiring, the wiring 106 which adjoined the cutting plane line 108 is arranged, where the edge is isolated at predetermined less than spacing from a cutting plane line 108, for example, about 1mm. Moreover, as for example, gate wiring, wiring (not shown) which adjoined the cutting plane line 109 is arranged, where a cutting plane line 109 to predetermined spacing is isolated for the edge. Therefore, since wiring does not exist in a cutting plane line even if it irradiates a laser beam along with the cutting plane line 108, 109 of the substrate 102 by which fusion was carried out or cuts using a diamond cutting machine, poor cutting illustrated by above-mentioned drawing 15 (A) and (B) does not occur.

[0045] When a thin film transistor acts as an active element for on the other hand switching the unit pixel electrode formed in a lower substrate in the fusion substrate 102 with said operation gestalt, on a lower substrate, an insulator layer or a protective coat is applied on the whole surface. If the edge is formed to the outside location of a cutting plane line 108, 109, poor cutting will also generate such an insulator layer and a protective coat according to a property difference with a glass substrate. Therefore, poor cutting is substantially prevented by forming an insulator layer and a protective coat only in a

cutting plane line 108, 109.
 [0046] Moreover, electrostatic diode is formed in a cutting plane line 108, or the short bar 14 and 16 illustrated by drawing 13 and drawing 14 can be substituted by installation of other static electricity generating prevention means, and instead of inspecting wiring, individually, both TFT inspection can contact a probe (probe) to wiring, and it can also inspect them. [0047] Drawing 5 is the top view showing the relation between cutting-plane-line 122a of the fusion substrate 112 and the liquid crystal inlets 117 concerning other operation gestalten of this invention, the drawing sign 114 shows the black matrix formed in the internal surface of a 1 side substrate, for example, a color filter substrate, in the fusion substrate, and Signs 118a, 118b, 122a, and 122b show the cutting plane line, respectively. Furthermore, drawing 6 is the enlarged drawing of the "C" part of drawing 5.

[0048] The seal line for the liquid crystal inlet 117 is located in cutting-plane-line 122a so that it may be illustrated by drawing 5. It is as follows if the relation between cutting-plane-line 122a and the liquid crystal inlets 117 which have been arranged along with the part which adjoined the liquid crystal inlet 117 is explained with reference to drawing 6 which expanded the "C" part of drawing 5.

[0049] 1st line 116a in which the seal line 116 of liquid crystal inlet 117 part has the part by which opening was carried out with the main seal line 116 of square yoke structure so that it may be illustrated by drawing 6, It is perpendicular from the edge where opening of the 1st line 116a was carried out, is perpendicular from the edge of 2nd line 116b which is extended and has the 1st die length, and 2nd line 116b, it is extended, is parallel to cutting-plane-line 122a, and 3rd line 116c which has the 2nd die length in the direction of an outside of 2nd line 116b is included. As for the spacing d between 3rd line 116c and cutting-plane-line 112a, at this time, it is desirable to make it less than 1mm.

[0050] 3rd line 116c by which more nearly predetermined die length was extended in parallel with cutting-plane-line 122a outside **** the seal line 116 shown in the operation gestalt of this invention illustrated by drawing 6 also after cutting of a fusion substrate by short-****(ing) the die length for a neck of the 2line 116b, i.e., a liquid crystal inlet, as compared with the conventional structure.

[0051] 3rd line 116c by the differential pressure of the interior of a cel, and the exterior between the seal processes for sealing a liquid crystal inlet from above-mentioned structure Since air flows through the path between a sealant 126 and 3rd line 116c in case the sealant 126 for seal is inhaled at the liquid crystal inlet 117 side, the inflow path of air is secured for a long time as compared with the conventional structure, and the inflow of air is prevented substantially.

[0052] As for cutting of a fusion panel with the aforementioned structure, it is desirable to sprinkle a cooling agent into the part which irradiates a laser beam along with a cutting plane line and by which the laser beam was irradiated, and to be carried out when making it soak spread along with a cutting plane line.

[0053] It is also possible to constitute so that the reserve slot of the predetermined depth may be formed along with a cutting plane line using a diamond blade, a weak impact may be added alternatively and a fusion substrate may be divided into unit panel size. Moreover, also when the quartz substrate other than the glass substrate applied with said operation gestalt is applied, according to the panel structure of this invention, the almost same effectiveness can be offered.

[0054] On the other hand, although the case where a sealant was located in a cutting plane line the case where wiring is located in a cutting plane line, and for a liquid crystal inlet was separated and illustration explanation was given in said example, also when all the wiring and liquid crystal inlets are in a cutting plane line, it is included under the category of this invention.

[0055] As mentioned above, according to the 2nd operation gestalt, in the substrate of the fusion condition for liquid crystal display panel manufacture, when the edge of wiring and a counterelectrode and the edge of the seal line for liquid crystal impregnation constitute so that it may be located within the cutting plane line for dividing a fusion substrate into unit panel size, along with a cutting plane line, wiring is cut finely.

[0056] Moreover, while preventing the defect of the liquid crystal layer by the inflow of air by minimizing the inflow of the air into a liquid crystal layer between the seal processes for sealing a liquid crystal inlet, the same cutting conditions are set up at the time of installation of the cutting process using

laser, and since applying to all cutting plane lines is possible, a process becomes easy.

[0057] (The 3rd operation gestalt) In the panel proposed with the 2nd operation gestalt, since wiring and a liquid crystal inlet are located in a cutting plane line, although many dimension modification is required, the panel by which the existing wiring die length is not changed in the 3rd operation gestalt, but ** can also prevent poor cutting of wiring is offered to the existing panel configuration.

[0058] Drawing 7 is the fragmentary sectional view showing the ** substrate for cutting by the 3rd operation gestalt of this invention. If drawing 7 is referred to, it is possible to use the glass substrate 142 with which the conductive wiring 146, for example, wiring like aluminum with high ****, was formed in internal-surface 142a as a ** substrate for cutting, and the edge of wiring 146 was extended via the cutting plane line. The cutting plane line of a glass substrate 142 is displayed by the reference mark CL. The cutting direction reaches the lower conductive wiring 146 via internal-surface 142a from outside-surface 142b of a substrate 142.

[0059] Between a substrate 142 and the conductive wiring 146, the buffer layer 144 with low **** is inserted. A buffer layer 144 spreads the generated crack to direct down [of the lower wiring 146], in case it has predetermined width of face along with a cutting plane line CL and a crack occurs from the very thing.

[0060] Drawing 8 is the perspective view showing the case where the buffer layer for crack propagation is applied to the color filter substrate 150 for liquid crystal display panels, and drawing 9 is the perspective view showing the case where it is applied to the thin film transistor substrate 160.

[0061] Reference of drawing 8 offers the color filter substrate 150 with which red (R), green (G), and the blue (B) color filter layer 154 were formed in internal-surface 152a of a glass substrate 152 as a cutting object. Although illustration was omitted, a counterelectrode is arranged in the upper part of the color filter layer 154 of the color filter substrate 150.

[0062] Since a counterelectrode exists even if it meets a cutting plane line 156, the case where a counterelectrode is not disconnected correctly as mentioned above produces it. Therefore, the buffer layer 158 which has predetermined width of face along with a cutting plane line 156 is arranged between internal-surface 152a of a glass substrate 152, and a counterelectrode.

[0063] A buffer layer 158 consists of metal material which has low **** as mentioned above, and preferably, it is formed at the same process with the same matter as the black matrix layer (not shown) formed between color filter layers in order to prevent optical mixing between red, green, and the blue color filter layer 154. By this operation gestalt, a black matrix layer and a buffer layer 158 are formed with chromium (Cr).

[0064] Reference of drawing 9 offers the TFT substrate 160 with which the gate wiring 164, source wiring 166, the pixel electrode 168, and the thin film transistor 170 were formed in internal-surface 162a of a glass substrate 162 as a cutting object. When the gate wiring 164 and source wiring 166 of the TFT substrate 160 are extended to the cutting plane line 174, poor cutting may occur as mentioned above. Therefore, the buffer layer 172 which has low **** along with a cutting plane line 174 is formed between the extension of wiring, and internal-surface 162a of a glass substrate 162.

[0065] Drawing 10 is the rough perspective view of the laser-beam-cutting equipment for cutting the cutting object of drawing 7 - drawing 9. The cutting object of drawing 7 - drawing 9 is cut using the laser-beam-cutting equipment illustrated to drawing 10, without producing poor cutting of wiring.

[0066] If drawing 10 is referred to, cutting equipment will irradiate the laser beam of two kinds of wavelength, i.e., the wavelength of omega1 and omega2. The laser beam (the 2nd laser beam is called hereafter) which the laser beam (the 1st laser beam is called hereafter) with the wavelength of omega 1 is for making a glass substrate 142,152,162 generate a crack in a cutting object, and has the wavelength of omega 2 is for making a buffer layer 144,158,172 generate a crack. As the aforementioned laser, the oscillation wavelength lambda is 10.6 micrometers, and there are semiconductor laser, ruby laser, etc. using an YAG laser with the high power which is about 50-250W, a CO2 laser, and gallium arsenide.

[0067] It is as follows if the process in which a cutting object, i.e., the color filter substrate 150 by which fusion was carried out and the TFT substrate 160, is cut using the cutting equipment of drawing 10 is explained.

[0068] First, the substrate by which fusion was carried out is arranged on a plate so that the outside surface of the color filter substrate 150 may counter with laser-beam-cutting equipment 200. From the 1st laser 202 of laser-beam-cutting equipment 200, the 1st laser beam of one wave of omega by which outgoing radiation was carried out converges on the cutting plane line 156 formed in the outside surface of the color filter substrate 150, and is intensively absorbed by the glass substrate 152. From the 2nd laser 204 which follows the 1st laser 202, the 2nd laser beam of two waves of omega by which outgoing radiation was carried out penetrates a glass substrate 152, and is intensively absorbed by the buffer layer 158 of the lower part.

[0069] Rapid heating of the glass substrate 152 and buffer layer 158 which absorbed alternatively the 1st and 2nd irradiated laser beams is carried out, and high stress concentration produces them with local heat expansion along with a cutting plane line 156. Thus, from nozzle 206b of the cooling spraying unit 206 which follows the 2nd laser 204 at the part on which high stress was concentrated, as compared with the temperature of the 1st laser radiation part of a glass substrate 152, the fluid of very low low temperature is intermittently supplied at intervals of 0.1 - 0.3 seconds, and cools quickly the buffer layer 158 of the glass substrate 152 by which rapid heating was carried out, and its lower part.

[0070] While heat expansion and a heat shrink occur by forced cooling in a part for a part for the cutting line part of a glass substrate 152, and the correspondence cutting line part of a buffer layer 158, high thermal stress occurs. And if the magnitude of the generated thermal stress becomes larger than the bonding strength which combines glass molecules, a crack will be generated by the front face of a glass substrate 152 by damaging the amorphous glass molecular structure and damaging the molecular structure. At this time, generation and the crack travelling direction of a crack are the same as the scanning direction of a laser beam. That is, a glass substrate 152 is completely cut by going on to perpendicularly a laser beam turns to internal-surface 150a from the outside surface of a glass substrate 152.

[0071] On the other hand, while the amount of [of a buffer layer 158] stress raisers also generate heat expansion and a heat shrink by an exposure and forced cooling of the 2nd laser, high thermal stress occurs. If the magnitude of the generated thermal stress becomes larger than the bonding strength which combines the chromium molecules of a buffer layer 158, the crystal structure of a buffer layer 158 will be damaged and a crack will be generated by the front face of a buffer layer 158. At this time, the generated crack makes lower wiring spread a crack to the method of directly under, and the counterelectrode of a edge is finely disconnected like the cutting plane line of a glass substrate 152 as a result.

[0072] If cutting of the color filter substrate 150 is completed through the aforementioned process, a fusion substrate will be over turned so that the outside surface of the TFT substrate 160 may counter with laser-beam-cutting equipment 200, and will be cut through the same approach as the aforementioned approach.

[0073] Since the color filter substrate 150 and the TFT substrate 160 which were used with this operation gestalt are the glass substrate and buffer layer of the same quality of the material, it is not necessary to relieve the laser of other wavelength of the 1st laser and the 2nd laser which were used for cutting of the color filter substrate 150, and they can use them identically also during cutting of a TFT substrate.

[0074] On the other hand, according to the ingredient of the counterelectrode of a color filter substrate, and the wiring material of a TFT substrate, the quality of the materials of the buffer layer of two substrates may differ. In such a case, in case a color filter substrate is cut previously and a TFT substrate is cut behind, the buffer layer of a TFT substrate may not be cut finely. Since the problem is solved, ***** is still more possible in the laser which has the 3rd wave in the cutting equipment of drawing 10 along the migration direction of laser.

[0075] Moreover, although the substrate with the magnitude corresponding to unit panel size was mentioned as the example and said operation gestalt explained it, in order to raise the effectiveness of a process, it is desirable [the cutting equipment of this invention] to apply to a mother glass substrate with the area corresponding to the area which doubled the area of at least two unit panels.

[0076] Moreover, although said operation gestalt explained the example by which the 1st laser beam for making a glass substrate generate soak is first irradiated, and the 2nd laser beam for making a buffer layer generate soak is irradiated behind, use of the equipment with which the back 1st laser beam by which the 2nd laser beam was irradiated conversely first is irradiated is also possible.

[0077] In case laser cuts the glass substrate or the liquid crystal display panel by which fusion was carried out by which conductive wiring was formed in the front face of a cutting place according to the 3rd operation gestalt of this invention, when it has low **** between conductive wiring and the front face of a glass substrate and crack electric-wave nature makes a high buffer layer placed between them, even conductive wiring can be cut finely.

[0078] As mentioned above, although the manufacture approach of the substrate for laser beam cutting concerning this invention, a liquid crystal display panel, and a liquid crystal display panel was explained referring to an accompanying drawing, this invention is not limited to this example. If it is this contractor, it is clear that it can hit on an idea for various kinds of examples of modification or examples of correction in the criteria of the technical thought indicated by the claim, and it is understood as what naturally belongs to the technical range of this invention also about them.

[0079]

[Effect of the Invention] According to this invention, generating of the glass chip whose fusion substrate for liquid crystal display panels is under cutting, and generating of static electricity while grinding the cutting plane of a fusion substrate are prevented as mentioned above.

[0080] Moreover, while cutting the fusion substrate for liquid crystal display panels using laser, it is effective in generating of poor cutting of conductive wiring formed in the internal surface of a fusion substrate being prevented.

[Translation done.]